

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-282142

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 17/60

B 2 1 D 53/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

G 0 6 F 15/ 21

T

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平6-72067

(22) 出願日 平成6年(1994)4月11日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72) 発明者 大橋 敏二郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 南 敏雄

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

株式会社日立製作所空調システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

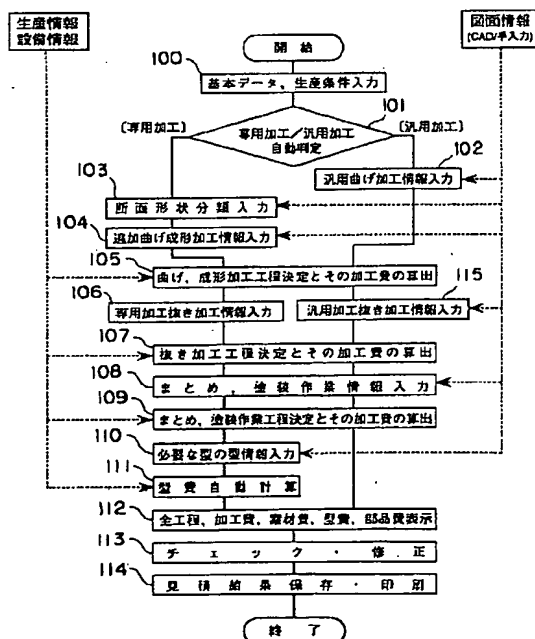
(54) 【発明の名称】 板金製品のコスト見積方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 加工要素の抽出からコスト算出に至るまでを正確に行うこと。

【構成】 見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の形状を予め設定された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出するので、加工要素の抽出から見積コストの算出までを自動化することが可能となり、板金の加工方法を熟知していない者でも、正確な見積コストを得ることができる

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の断面形状を予め設定された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出することを特徴とする板金製品のコスト見積方法。

【請求項2】 見積対象である板金製品の図面情報に基づき該板金製品の断面形状を認識し、該認識した断面形状と、予め形状の異なる板金製品を断面形状の差に応じモデル化しておいた複数種類の断面形状モデルとを比較して、見積対象板金製品が何れの断面形状モデルかを分類する処理と、分類された見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定された加工工程を選定する処理と、予め対応の断面形状モデルに設定されかつ前記加工工程に伴う加工費を算出する処理とを有することを特徴とする板金製品のコスト見積方法。

【請求項3】 見積対象である板金製品の図面情報に基づき該板金製品の断面形状を認識し、該認識した断面形状と、予め形状の異なる板金製品を断面形状の差に応じモデル化しておいた複数種類の断面形状モデルとを比較して、見積対象板金製品が何れの断面形状モデルかを分類する処理と、分類された見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定された加工工程を選定する処理と、予め対応の断面形状モデルに設定されかつ前記加工工程に伴う加工費を算出する処理と、見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定されかつ溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共に、そのまとめ作業に伴うコストを算出する処理とを有することを特徴とする板金製品のコスト見積方法。

【請求項4】 見積対象である板金製品の図面情報に基づき該板金製品の断面形状を認識し、該認識した断面形状と、予め形状の異なる板金製品を断面形状の差に応じモデル化しておいた複数種類の断面形状モデルとを比較して、見積対象板金製品が何れの断面形状モデルかを分類する処理と、分類された見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定された加工工程を選定する処理と、該分類した見積対象板金製品に対する追加曲げ加工の存在の有無を判定すると共に、追加曲げ加工が存在するときに、その加工種類を選定する処理と、前記選定された加工工程及び追加曲げ加工の存在に伴う加工費を算出する処理と、見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定されかつ溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共に、そのまとめ作業に伴うコストを算出する処理と、見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定されかつ溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共に、そのまとめ作業に伴うコストを算出する処理とを有することを特徴とする板金製品のコスト見積方法。

【請求項5】 見積対象である板金製品の図面情報に基

づき該板金製品の断面形状を認識し、該認識した断面形状と、予め形状の異なる板金製品を断面形状の差に応じモデル化しておいた複数種類の断面形状モデルとを比較して、見積対象板金製品が何れの断面形状モデルかを分類する処理と、分類された見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定された加工工程を選定する処理と、該分類した見積対象板金製品に対する追加曲げ加工の存在の有無を判定すると共に、追加曲げ加工が存在するときに、その加工種類を選定する処理と、前記選定された加工工程及び追加曲げ加工の存在に伴う加工費を算出する処理と、見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定されかつ溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共に、そのまとめ作業に伴うコストを算出する処理と、見積対象板金製品に対し、対応の断面形状モデルに予め設定されかつ溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共に、そのまとめ作業に伴うコストを算出する処理と、見積対象板金製品に要した加工工程の時間、加工費、加工型費を夫々の加工種類毎に出力すると共に、時間、加工費、加工型費の合計を出力する処理とを有することを特徴とする板金部品のコスト見積方法。

【請求項6】 前記分類する処理は、見積対象板金製品における面積の一番大きな面、輪郭長の一番長い面を基準面とし、該基準面に対し互いに直交する二方向の断面形状に基づいて認識することを特徴とする請求項2～5の一項に記載の板金製品のコスト見積方法。

【請求項7】 見積対象板金製品の生産条件の内容に基づき該製品専用の金型を用いて加工することと、汎用プレス加工機械を用いて加工することとの何れか一方を選定する処理とを有することを特徴とする請求項2～5の一項に記載の板金製品のコスト見積方法。

【請求項8】 データベースと、該データベースに格納された各種の情報に基づき、見積対象である板金製品のコストを見積もる処理装置と、見積対象板金製品の生産条件に必要なデータを入力する入力手段と、見積もられたコストの結果を表示しかつ印刷する出力装置とを有し、前記データベースは、少なくとも見積対象板金製品を加工するのに必要な加工機、該加工機の加工時間などからなる加工設備情報と、見積対象板金製品を加工するのに必要な素材費情報を記憶し、前記処理装置は、見積対象板金製品の必要データが入力装置によって入力されたとき、見積対象板金製品の断面形状を認識し、認識した断面形状と、予め定められた複数種類の断面形状モデルとを比較し、板金製品に対応する断面形状モデルを分類選定する手段と、分類選定した板金製品に対し加工工程を選定すると共にその加工費を求める手段と、溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共にそのまとめ作業に伴うコストを求める手段とを有することを特徴とする板金製品のコスト見積装置。

【請求項9】 データベースと、該データベースに格納

された各種の情報に基づき、見積対象である板金製品のコストを見積もる処理装置と、見積対象板金製品の生産条件に必要なデータを入力する入力手段と、見積もられたコストの結果を表示しかつ印刷する出力装置とを有し、前記データベースは、少なくとも見積対象板金製品を加工するのに必要な加工機、該加工機の加工時間などからなる加工設備情報と、見積対象板金製品を加工するのに必要な素材費情報を記憶し、前記処理装置は、見積対象板金製品の必要データが入力装置によって入力されたとき、見積対象板金製品の断面形状を認識し、認識した断面形状と、予め定められた複数種類の断面形状モデルとを比較し、前記板金製品に対応する断面形状モデルを分類選定する手段と、分類選定した板金製品に対し加工工程を選定すると共にその加工費を求める手段と、溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共にそのまとめ作業に伴うコストを求める手段と、前記板金製品に必要な全ての加工工数、加工費、加工型費を各工程毎に求める手段とを有することを特徴とする板金製品のコスト見積装置。

【請求項10】 前記処理装置は、図面情報における所望のデータを取り出せる検索部を有することを特徴とする請求項8、9の何れか一項に記載の板金製品のコスト見積装置。

【請求項11】 前記処理装置は、修正に必要な修正プログラムを起動し、かつコスト算出部、断面形状モデル部、工程設定テーブルにおける所望データを任意に修正し得る修正部を有することを特徴とする請求項8、9の何れか一項に記載の板金製品のコスト見積装置。

【請求項12】 前記処理装置は、見積対象板金製品の生産条件の内容に基づき該製品専用の金型を用いて加工する専用加工と、汎用プレス加工機械を用いて加工する汎用加工とを選定することを特徴とする請求項8及び9の何れか一項に記載の板金製品のコスト見積方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、板金製品のコスト見積方法及びその装置に係り、さらに詳しくは、板金製品の設計情報や図面情報に基づき該板金製品の加工に必要なデータを抽出して、これらのデータから最終的に製品となるまでの板金製品のコストを算出するものに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、板金製品のコスト見積方法の一つとして、板金の加工要素である穴の種類と穴数、切欠きの種類と切欠き数、切断長、曲げ種類と曲げ数等を判別し、これらの加工要素に標準作業工数を乗じ、単位工数当たりの加工賃を乗じて加工コストを算出する方法がある。従来のこの種のコスト見積方法は、板金製品の図面或いは展開図面を基に、板金加工方法を熟知した技術者が加工要素を図面から読み取り、予め定められている板金製品価格見積シートに加工工程を書き込み、また予

め定められている標準加工時間から製品の総加工時間を算出し、これに単位工数当たりの加工賃を乗じることにより算出するものであり、設計者が電卓等を用いて手作業で行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来の板金製品のコスト見積方法は、技術者が加工要素を図面から読み取り、それらを基に加工工程を推定して板金製品価格見積シートに記入するので、板金の加工方法を熟知した専門の技術者でないとできない問題があった。また、技術者によっては推定する加工工程が異なったりするので、正確な加工工程が得られず、正確な製品コストが得られないと云う問題がある。さらに、製品コストを最終的に得るまでに技術者が多くの工数を要するので、多大の手間がかかると云う問題もあった。

【0004】 本発明の目的は、上記従来技術の問題点に鑑み、加工要素の抽出から最終的なコスト算出に至るまでを容易にかつ正確に行うことができる板金製品コスト見積方法を提供することにある。他の目的は、上記方法を的確に実施し得る板金製品コスト見積装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の板金製品コスト見積方法においては、見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の形状を予め設定された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出することを特徴とする。また、本発明の板金製品コスト見積装置においては、データベースと、該データベースに格納された各種の情報に基づき、見積対象である板金製品のコストを見積もる処理装置と、見積対象板金製品の生産条件に必要なデータを入力する入力手段と、見積もられたコストの結果を表示しかつ印刷する出力装置とを有し、前記データベースは、少なくとも見積対象板金製品を加工するのに必要な加工機、該加工機の加工時間などからなる加工設備情報と、見積対象板金製品を加工するのに必要な素材費情報を記憶し、前記処理装置は、見積対象板金製品の必要データが入力装置によって入力されたとき、見積対象板金製品の断面形状を認識し、認識した断面形状と、予め定められた複数種類の断面形状モデルとを比較し、板金製品に対応する断面形状モデルを分類選定する手段と、分類選定した板金製品に対し加工工程を選定すると共にその加工費を求める手段と、溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共にそのまとめ作業に伴うコストを求める手段とを有することを特徴とする。

【0006】

【作用】 本発明方法では、上述の如く、見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の形状を予め設定

された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出するので、加工要素の抽出から見積コストの算出までを自動化することが可能となり、板金の加工方法を熟知していない者でも、正確な見積コストを得ることができる。また本発明装置では、上述の如く、少なくとも見積対象板金製品を加工するのに必要な加工機、該加工機の加工時間などからなる加工設備情報、見積対象板金製品を加工するのに必要な素材費情報を記憶したデータベースと、該データベースに格納された各種の情報に基づき、見積対象である板金製品のコストを見積もる処理装置と、見積対象板金製品の生産条件に必要なデータを入力する入力手段と、見積もられたコストの結果を表示しかつ印刷する出力装置とを有するので、上記方法を的確に実施し得る。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1乃至図15により説明する。図1乃至図14は本発明の板金製品コスト見積方法の一実施例を示している。実施例では、板金製品の設計者がCADを用いて設計中に、その板金製品の製造コストを見積れるようになっており、その見積に必要な図面情報は、全てCAD内の図面情報により自動的に取り出してくることができる他、図面情報をオペレータが入力することによって手動動作するように構成されている。即ち、実施例においては、見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の形状を予め設定された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出するようにしたものである。

【0008】その具体例を図1を参照して説明する。図1は見積するまでの処理を順次示すフローチャートを示す。同図において、見積すべき板金製品の図面情報が図2に示す如く、CAD及び入力装置により表示部に表示された状態にあるとき、基本データ、生産条件のデータが入力されると（ステップ100）、製品加工する際に専用金型を製作して加工する（以下、専用加工と称す）のか、ターレットパンチのような汎用加工機で加工する（以下、汎用加工と称す）のかを判定し（ステップ101）、その該判定結果を出力する。その際、処理装置2は見積すべき板金製品のロット数に応じて判定し、ロット数が多い場合には、専用加工しても低コストが可能となることから専用加工を選択し、逆にロット数が少ない場合には、専用加工したときにコスト高となることから、汎用加工を選択する。なお、この判定結果を入力装置1によって変更することも可能である。図2において、変更30は後述する修正部によって起動されることとなる。

【0009】前記判定結果、汎用加工と判定した場合に

は、図1に示す如く汎用加工情報が入力装置1及びCADを介し入力されることとなるが（ステップ102）、専用加工と判定した場合には、板金製品の形状に基づき断面形状が分類される（ステップ103）。

【0010】ここで、断面形状の分類に際しては、以下の以下の通りである。まず、板金製品を加工する場合、専用加工の曲げ、絞り等の課題は異なる曲げ線をもつ曲げどうし、或いは曲げと絞りを同時に加工（以下、同時曲げ、同時加工と称す）で可か否かを認識することである。このためには、製品中のある面を基準面とし、その基準面の異なる辺に存在する曲げの方向が同一か否か、また曲げ方向と絞り方向とが同一か否かを判定する必要がある。このような情報を得るための対策としては、板金製品が同時曲げ可能か否かを判定するため、上記基準面内のほぼ直交する縦及び横2方向の断面による断面形状に基づいて行うことである。

【0011】本発明では、縦横2方向の断面形状をモデル化し、そのX方向断面とY方向断面とのモデル形状により幾つかに分類し、その分類したモデルに対応して加工工程を予め設定している。

【0012】次に、断面形状の分類の仕方について述べる。まず、設計された板金製品の基準面を定める必要があるが、通常の板金製品には、面積の一番大きな面や輪郭長の一番長い面、さらには主要な製品の取付面があるので、これらを基準面とする。そして、その基準面の四辺にある曲げの状態をデータとして識別することにより分類を行う。この場合、分類するのに必要な条件として以下のように設定しておく。

- 一）基準面が四辺形でない板金製品であっても、四辺形に近似する。
 - 二）一般に各辺の曲げには、何回も折り曲げられた複雑な形状が存在するが、このような場合には基準面からの最初の曲げのみに着目することとする。
 - 三）板金製品の曲げ角度としては90°に限ることがないばかりでなく、その曲げ半径が大きいものや小さいものもあるが、これに拘ることなく、90°の曲げ角度及び小さい曲げ半径としてモデル化する。
 - 四）板金製品自体の大きさの情報は無視することとする。
 - 五）四辺形からなる基準面に対し何処に曲げが存在し、また各辺の曲げ方向及びその位置関係に応じ分類する（但し、基準面の左右、表裏を変えたと、同一形状の曲げとなるものは、同一とみなす）。
- 以上の諸条件に従って分類したのを図3に示す。

【0013】図3には基準面に対しX断面及びY断面した断面形状をモデル化したものを示している。図3

(b)は、基準面に曲げのないものと、基準面の一边に曲げをもつものとを夫々示し、同図(a)は、基準面の何れか二辺に曲げをもつものと、何れか三辺に曲げをもつものと、周囲四辺に曲げをもつものとを夫々示し、ま

た基準面に対しX方向とY方向との断面形状も示し、しかもその断面形状の違いに応じ予め0, 1, 2 A~2 D, 3 A~3 C, 4 A~4 Eの分類記号を付している。この図3 (a), (b) からわかるように、断面形状の基本モデルとしては三種類あり、これら三種類は図3

(c) に示すように基準面の左右の辺に共に同一の曲げをもつものと、同図(d) に示すように基準面の左右の辺に互いに曲げ方向の異なるものと、同図(e) に示すように基準面の左右のうちの一边に曲げを有するものがある。

【0014】このような断面形状の基本モデルを基準にして、さらに次のような複雑な断面形状の分類について図4, 図5を用いて説明する。図5は出力装置の表示部の主画面(Window 1)に板金製品を表示し、副画面(Window 2)にその板金製品の断面形状を分類選択しているときの表示状態を示している。この板金製品は箱形の形状をしているので、基準面としては輪郭長さの最も大きい底面を選択することとなる。この基準面の四辺は全て同じ方向に曲がっているので、図3

(a), (b) に示す断面形状基本モデルの分類項目では4 Aに相当する。この項目の断面基本モデルはX断面, Y断面の何れもコ字形である。従って、図5に示す板金製品は断面形状の分類としては、断面基本モデルが図3 (c) に示すコ字形であるので、これに属する分類項目の中から選択する。

【0015】このときの分類項目を図4 (c) に示す。この分類項目は断面形状の基本モデルに対して付加される曲げの数によって分けられている。断面形状の基本モデルに対し一回曲げが付加されたものとしての形状は、付加曲げが内側方向に位置するものと、外側方向に位置するものがあり、夫々を記号1 Aと1 Bとで区別する。なお、記号1 A, 1 Bと左右位置が異なるものは同一とみなす。同様に、曲げが二回付加されたものとしてはさらに複雑となり、左右に内側方向の曲げが付加されたもの(2 A)、左右に外側方向の曲げが付加されたもの(2 B)、左側に内側方向の曲げがかつ右側に外側方向の曲げが夫々付加されたもの(2 C)、或いは左側に二回曲げがあるもの等のように、七種類の分類項目が存在することとなる。以下、付加曲げが三回、四回となるものについても図示する形状のものがあり、それについても記号で分類する。このとき、付加曲げが三回、四回となるものの形状については一部のみ図示しているが、その他に多数の形状が存在することとなる。これにより、図4 (c) において、図5に示す板金製品はX断面が基本モデルと同様であるので記号0で表現し、Y断面が基本モデルに外側方向の曲げを一回付加するので記号1 Bで表現する。従って、図5に示す板金製品のX断面及びY断面の分類形状は、基準面4 辺曲げとなる" 4 A" で、X断面が" 0" で、Y断面が" 1 B" で表現されることとなる。

【0016】なお、断面基本モデルが図3 (e) に示す如きL字形の場合には、図4 (a) に示すような種々の形状のものがあり、断面基本モデルが図3 (d) に示す如きもの場合には、図4 (b) に示すような種々の形状のものがあるが、その内容は基本的にコ字形の断面基本モデルのものと同様であるので図示省略している。このような断面基本モデルに基づく形状分類は、処理装置2がCADで作成した情報から自動的に行うため、CAD内の図面情報から認識できるようになっている。但し、この場合、図5のWindow 1に示す板金製品をCADで作図するとき、一般的な手順としては同図の(a) に示すように、まず板金製品の形状に見合う寸法の長方形(400×450ミリ)を作図してこれを基準面とし、基準面が表面にある板を基準板とする。その後、該基準板に対し穴や付加する板を図示し、またそれらを表す線分、寸法線、寸法値を追記することとなる。また図5のWindow 1において(b) に示すものも同様に作図することとなる。しかしながら、設計者が表示画面で見ると、製品形状を認識することができるが、CAD内での図面情報としては、板を示す直線の線種、線長、始点・終点の座標位置と、穴を表す円の線種、半径、中心座標位置及びこれらの寸法線の線種、線長、始点・終点の座標位置と、寸法値とからなる情報をデータとして変換して管理するため、どの直線が基準板や付加板なのか、円が穴であるといった形状の認識はできない。

【0017】そこで、CAD内部の図面情報から断面形状を含む板金製品のデータを認識可能にするため、単に直線や円弧等の線分の組合せを描くと云うのではなく、線分の組合せで描くものに形状要素や加工要素等の属性を指定し、その属性の内容をCADの図面情報に付加するようにしている。即ち、上記基準面の長方形を作図するとき、設計者は予めそれが板と穴とそれ以外のものとかを指定し、また板である場合には基準板か、基準板に対して時計方向に曲げのある付加板か、または反時計方向に曲げのある付加板かを指定し、さらに長辺長、短辺長、板厚等を指定した上で、長方形を作図するようにしている。そして、設計者によって指定された内容に基づき、CADが内部の図面情報を生成するとき、長方形が板を示すこと等の形状要素の情報を追加するようにしている。また、基準板の四辺に付加板を設ける場合には、付加板であることを指定する他、寸法上と、基準面上から見た付加板の位置(左右、前後、表裏)と、基準板との角度と、基準板と付加板との結合関係(溶接、曲げ等)とも指定するようにしている。従って、これらの指定内容がCADの付加板の図面情報に形状要素、加工要素のデータとして追加される。また基準板の図面情報に付加板の有無のデータが追加されるようにしている。なお、穴についてもこれまでと同様であり、設計者の指定に基づいてCADの図面情報に形状要素、加工要素の情

報を追加する。このようにして生成された見積対象製品のCADの図面情報と、図3に示す断面形状基本モデル分類と、図4に示す断面形状モデルとを比較することにより、断面形状を分類することとなる。

【0018】次に、その図面情報から処理装置2がどのようにして断面形状を認識し、かつ分類するのかを、形状要素の基になる付加板の位置情報の生成例を用いて説明する。まず、図面情報から最大輪郭長の四辺形を選定し、この選定した四辺形を図6に示すように基準面6.1とする。次に、この基準面6.1の四辺に隣接する付加板の位置情報を求め、その位置情報により付加板の存在の有無を求めると共に、付加板があるとき、該付加板が基準面6.1に対し時計方向及び反時計方向の何れにあるかを求め、これを例えば0, 1, 2の数列でデータとして表す。例えば、図6に示す製品の場合、基準面6.1においてX断面上の右边には付加板がないので、“0”とし、その反対の左边には付加板6.2が存在し、しかもその付加板6.2が基準面6.1に対し時計方向にあるので、“1”とする。また、基準面6.1においてY断面上の前後辺に付加板が存在するが、そのうち前辺側の付加板6.3が反時計方向にあるので、“2”とする一方、後辺側の付加板6.4も反時計にあるのでこれも“2”とする。そして、前辺側の付加板6.3にはさらにY断面上において付加板6.5が存在するが、該付加板6.5は付加板6.3に対し時計方向にあるので、“1”とする。さらに付加板6.5にはY断面上の付加板6.6があるが、該付加板6.6は付加板6.5に対し反時計方向にあるので、“2”とする。また、付加板6.2にはさらに付加板6.7があり、該付加板6.7は時計方向であるので、“1”とする。このように、基準面6.1に対しX断面、Y断面上で付加板の存在の有無を判定すると共に、付加板の方向を数列で表す。

【0019】このような基準面6.1に対しX断面及びY断面上で付加板が存在するか否かに応じ種々の形状のものが考えれるが、これらは全て図3(c)～(e)に示す断面基本モデルに基づいている。即ち、X断面及びY断面が図3(c)～(e)に示す如きL字形の断面基本モデルとしては、それに加工された付加板の位置及び方向(時計方向、反時計方向)とにより図7(a)のものがある。図7(a)において、X断面方向の欄におけるL及びRは基準面の左右辺の位置を、またY断面方向の欄におけるF及びBは基準面の前後辺の位置を夫々示す。また、L、R及びF、Bの列における0は付加板がないことを、1は付加板が時計方向にあることを、2は反時計方向にあることを夫々示す。従って、図7(a)からわかるように、図3(c)に示す如きL字形の断面基本モデルはX断面及びY断面の何れも四種類のタイプがあり、図3(d), (e)に示す如き断面基本モデルは夫々二種類のタイプがあり、付加板の位置及び方向を夫々数列で表すことができるので、その数列から付加板

の位置情報を抽出すれば、処理装置2が板金製品の断面形状を的確に認識し、かつ分類することができる。なお、図3に示す夫々の辺曲げのうち、四辺曲げ形状のものは、図7(b)に示す如く分類できるが、ここではその説明を省略する。

【0020】因みに、図5に示す形状の板金製品の場合では、図8に示すように、 $L=1/0$, $R=2/0$, $F=1/0$, $B=2/1/0$ 、となり、また結合情報が曲げである。この図8中の付加板情報において、Y方向のBの列では“2”であることから、付加板が基準面の後辺にあってかつ反時計方向(起立状態)にあることがわかり、その“2”の右隣りが“1”であることから、付加板にさらに付加板があってかつ時計時計(外向き)にあることがわかり、従って $B=2/1/0$ となる。また、L、R、Fの列では夫々“1”, “2”, “1”であるが、これらの右隣りには共に“0”であることから、付加板が一つだけであることがわかり、従って $L=1/0$, $R=2/0$, $F=1/0$ となる。これにより、図5の板金製品は、X方向、Y方向とも断面基本モデルが図3(c)の如き形状のもので、辺曲げの分類が図3(a)の四辺曲げ(分類記号4A)に分類することができる。その際、上述の如くY方向のBの付加板にさらに付加板が一枚あることから、図4(c)に示す断面基本モデル中、+1曲げ(分類記号1B)に分類できる。従って、図5の板金製品は、X断面及びY断面の形状分類が、基準面4辺曲げ“4A”, X断面“0”, Y断面“1B”で表現される。

【0021】以上により基本的な曲げ加工工程は、このX断面及びY断面の形状により分類することができる。

【0022】次に再び図1に戻り、断面形状が分類されと、追加曲げ成形加工情報が入力される(ステップ104)。実際の製品にはこの他にも種々の曲げが存在する。また前述した如く、付加板の曲げ角度は 90° と限らないし、曲げ半径も種々のものがある。さらに板金製品には絞り加工も存在するので、これらの加工情報が加工工程に影響を与えることとなる。本実施例では、種々の曲げが存在したり 90° 以外の曲げが存在するような板金製品に対応すべく、X断面及びY断面形状より定めた基本的な加工工程を上述した加工情報のみならず、その他の加工情報より修正することにより加工工程を推定することができる。その他の加工情報の入力画面の項目例を図9、図10に示す。

【0023】図9は追加曲げ入力部による項目例であり、同図(a)に示す如き側面曲げと、同図(b)に示す如き特殊曲げとに分類されている。ここで、側面曲げは基準面以外の面(付加板)に設ける側辺の曲げであり、前記したX、Y断面形状では考慮されないもので、追加曲げの対象とする。このような側面曲げは曲げ方向と、曲げが側辺の一辺のみにあるのか両辺にあるのかとにより、図9(a)に示すように5種類(SA, SB,

SC, SD, SE)に分け、その員数を入力する。図9(b)に示す特殊曲げは、通常全体的な形状には直接影響を与える場合が少なく、かつ局所に存在することが多いものであり、実施例中これまで考慮していなかった穴縁曲げ等もあり得る。この特殊曲げも側面曲げの場合と同様、形状によって図示の種類(D, T, U, V, H+, H-)に分け、その員数を入力する。図10は付加情報入力部による項目例であり、同図(a)に示す如き曲げ形状と、同図(b)に示す如き曲げ線形状と、同図(c)に示す如きその他加工とに分ける。図10(a)の曲げ形状は、曲げ角度が鋭角、鈍角、曲げ半径の大きさを区別することによって分ける。図10(b)の曲げ線形状は、曲げ線が直線でもずれていたり、一直線でも部分的に異なる方向に曲がっていたり、或いは曲げ線そのものが曲線であったりするので、通常の曲げ線と異なる場合の数をカウントし、入力する。図10(c)のその他加工は、主に成形加工が種類別に入力される。そのなかで、深絞り加工は主に単独で加工されるが、バーリング加工や浅絞り加工は曲げ加工と同じに加工されるので、絞りの方向別に分類して入力することが望ましい。このような板金製品の形状情報による分類に対応した工程を、予め設定しておきかつ工程設定テーブルとしてテーブル化し記憶すれば、複雑な形状のものでも分類することが可能となる。この工程設定テーブルの一例を図11に示す。同図は箱形状のものaやアングル形状のものbのものを加工する場合、その断面形状81の内容から素材最大寸法82、基本工程83、追加工84の内容をデータとしてテーブル化したものである。図11において、左側に示す断面形状81が箱形状のものaは、4A/0/0であり、断面形状基本モデルの分類が"4A", X断面形状分類が"0", Y断面形状分類が"0"であることを示す。またアングル形状のものbは、1/0であり、断面形状基本モデル分類が"1", X断面形状分類が"0"であることを示す。次の素材最大寸法82の欄には素材の最大寸法が所定の値より大きい、小さいかに応じて工程設定を変更する要素となる。次の基本工程83は、断面形状81、素材最大寸法83に基づいて予め設定した工程であり、同欄のPC1はク

$$\text{曲げ加工荷重} = \text{曲げ線長} \times \text{板厚} \times \text{引張強さ} \times \text{伸び率} \times \text{安全率} \quad \dots (\text{数1})$$

ここで、安全率とは、ある材料を曲げ加工する場合、極端に能力の大きい機械が選定されると、それだけ無駄になるばかりでなく、段取り時間や加工時間がかかり過ぎ、反対に計算上ではぎりぎりのラインで加工できる機械が選定されると、場合によっては正確に加工できないこともあるので、不必要に大きな機械を選定することなくかつ確実に曲げ加工することができるように定められた値である。上記数1で求めた加工荷重以上の能力をもつ加工機械を選択することとなるが、その際、上記二つの条件(ワーク寸法、加工荷重)を満足する機械で、最も

$$\text{加工工数} = \text{段取り時間} \div \text{ロット数} + \text{正味加工時間} \quad \dots (\text{数2})$$

ランクプレスを使用し、専用の型により一工程で加工することを示す。PB1はプレスプレーキを使用して一工程で加工することを示し、その際、汎用加工なので専用の型を使用しないことも示す。また追加工84の欄は、前述した図9(a)に示す如き追加曲げの形状、同図(b)に示す如き特殊曲げの形状、図10(a)～

(c)に示す如き曲げ形状と曲げ線形状とその他加工からなる付加情報に対応して工程を修正・追加するデータであり、例えば図8において、追加工84中の側面曲げの欄において、PB1が箱形状aの側面曲げが1個追加されることを示す。従って、この箱形状aにおいて、素材最大寸法82が100ミリ以下のものの場合、クランクプレスを使用した型曲げ1工程以外に、プレスプレーキによる側面曲げ工程が1工程追加されると言う意味である。なお、バーリング加工があるとき、曲げ方向と押出し方向が一致する場合には同時加工できるので工程追加はないが、方向が異なる場合にはクランクプレスによるバーリング加工工程が追加されることとなる。このような工程設定テーブルから板金製品の該当する断面形状、追加曲げ付加情報に相当する工程を抽出することにより、図1に示す加工工程が決定される(ステップ105)。

【0024】さらに、工程設定テーブルにより工程の基本は決定されるが、加工に使用する機械の能力、例えば何トンのプレスを使用すればよいのかを考慮しなければならない。図12に加工設備情報の一例を示し、該加工設備情報は、データベースに収納されていて、加工設備設定の際に参照される。加工機械の能力を決定する要素としてはワーク寸法と加工荷重であり、これらが決まれば、その加工に必要な型の大きさが推定可能となるので、その型が使用可能な加工機械をまず図12から選定する。加工荷重に関しては、図11の工程設定テーブルには図示していないが、工程設定と同時に各工程での加工部分が決定されるので、曲げ加工の場合には曲げ線長さが決定される。これらにより、曲げ加工荷重は次の式で求めることができる。

【0025】

【数1】

能力の小さいものを図12に示す設備から選定する。なお、加工荷重が大きすぎて、条件を満足する設備がない場合には、加工工程を分割すると共に加工荷重を小さくすることにより、条件の合う設備を選定するようにする。図12に示すように、各加工機械には段取り時間と正味加工時間とが設定され、これらも考慮することにより、加工工数を次式より求めることができる。

【0026】

【数2】

この加工工数を各工程について加算したものが、曲げ加工工程及び成形加工工程の加工工数となる。この加工工数に単位工数当たりの加工賃を乗じたものが加工費となることにより、図1に示すステップ105の処理が終了する。これらの結果の一例を図13に示す。図13は加工工程を表示した出力画面であり、曲げ加工の機械を用いた場合のデータであるが、それ以外として板金製品の形状により抜き加工がある場合（図5参照）、その抜き加工工程について以下に説明する。

【0027】抜き加工で加工される主な形状は、穴、外

抜き荷重＝全切断長×板厚×素材鋸断強さ×安全率 … (数3)

この抜き荷重についても、前記曲げ加工について述べたことと同様にワーク寸法（この場合は素材寸法）から型の大きさを推定し、上記数3で求めた抜き荷重の双方の条件を満足する最小能力の設備を選択する。このとき、万一設備の加工力が不足の場合には、曲げ荷重の場合と同様に工程を分割して二工程とする。また、穴と穴との間の距離、穴と外周間の距離をチェックしておき、その距離が近接し過ぎる場合には工程を分割することにより、近接した穴を別々の工程で加工することとする。さらに、曲げ線と穴との距離もチェックし、近すぎる場合も工程を分割して曲げ工程終了後に抜き加工を行うようにする。一方、汎用加工における抜き工程の場合、加工はターレットパンチで加工されるので、加工工数の算出は何ショットで加工されるのかが問題となる。このため、図1に示す汎用加工抜き加工情報入力（ステップ115）においては、入力項目の主なものとして、パンチの1ショットで加工される通常穴の総数、ニブリング加工される径の大きな穴の直径とその数、外周の各辺の長さ等によりこれらのトータルショット数を求める。なお、抜き加工工程の加工費を算出した出力画面は図13に示す曲げ加工時の加工工程出力画面とほぼ同様であり、加工種類が抜き加工に変化するだけである。

【0029】上述の如くして抜き加工工程が決定され、その加工費が算出されると（ステップ107）、次は図1に示すように、まとめ、塗装作業情報が入力される

素材費＝素材面積×板厚×比重×素材重量当たり単価 … (数4)

しかる後、オペレータは出力結果を見てチェックを行い、修正の必要がある場合にはそのつど該当する箇所に戻り、修正を行う（ステップ113）。修正の必要がないと判断すれば、見積結果をデータベースに格納し、また必要に応じその見積結果を印刷する（ステップ114）。なお、図1において、汎用加工の場合には、ステップ109の処理後、ステップ110及び111の処理は必要ないので、ステップ112に移行することとなる。

【0032】実施例は、上記の如く、見積すべき板金製品の図面情報に基づいて板金製品の断面形状を認識し、その断面形状を、予め設定された断面形状の基本モデルと比較することによって何れかの断面形状の基本モデル

周またはそのコーナー部に存在する切欠きである。型を使用した専用加工の場合、穴の形状（丸穴の場合は直径、角穴の場合は縦横長さ、その他の場合は穴の全周長等）が入力される（ステップ106）。この場合、切欠き形状の場合には切欠き部の切断長が入力される。抜き加工の場合は方向性がないので、全ての穴、切欠きにおける切断長さを合算して次式により抜き荷重を求める。

【0028】

【数3】

（ステップ108）。まとめ作業としては、板金製品に補助部品を取付けたり、表面仕上げや塗装を行う等の作業である。このまとめ、塗装作業としては、溶接、組立、表面仕上げ、塗装がある。溶接はスポット溶接の場合には溶接箇所毎のスポット数を、アーク溶接の場合には溶接箇所毎の溶接長を入力する。その他の作業も同様である。これらの作業に対し、各作業毎に標準加工工数を定めておき、その値を予めデータベースに記憶しておく。そして、入力された加工情報毎にその加工工数をデータベースより求めて加算することにより、各作業の加工工数を求めると共に、加工費を求め、その結果を出力する（ステップ109）。

【0030】その後、必要な型の情報が入力されると（ステップ110）、型費が自動計算される（ステップ111）。これまで述べた如く、加工に関する情報が逐次選定され、かつ入力されるので、専用加工の場合には、それらの加工に必要な型の仕様の殆どが入力され、そのデータに基づいて型費を自動的に計算することができる。そして、この型費の計算結果と、上述した全ての工程内容の計算結果とを併せることにより、図14に示すように全結果を出力する。即ち、全工程、加工費、素材費、型費、部品費を出力する（ステップ112）。ここで、素材費は次式により求める。

【0031】

【数4】

に分類し、その後、分類した断面形状の基本モデルに基づいて板金製品の加工工程を選出すると共に、その加工に伴う加工費を算出した後、溶接、組立、表面仕上げ、塗装等のまとめ、塗装作業を選定して、その費用を算出し、しかる後、全工程、加工費、素材費、型費、部品費を表示するようにしたので、加工要素、加工工程を簡単にかつ的確に選定することができる。従って、見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の形状を予め設定された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出するので、加工要素の抽出から見積コストの算出までを自動化することが可能となり、板金

の加工方法を熟知していない者でも、正確な見積コストを得ることができる。また、板金製品を断面形状の基本モデルから分類し選定する場合、板金製品において面積の一番大きな面、輪郭長の一番長い面などを基準面とし、該基準面に対し互いに直交するX及びYの二方向の断面形状に基づいて分類するので、立体的形状の板金部品を正確に分類できる。しかも、板金製品に追加曲げ加工が存在するとき、その加工工程を選定すると共に、その費用をも含めた加工費を算出するので、追加曲げの存在するものにも十分対処することができ、従って、複雑な形状のものでも簡単に見積もることができる。さらに、全ての加工工程、その加工工程に要する時間、加工費、型費を夫々の加工種類毎に出力すると共に、時間、加工費、加工型費の合計を出力するので、各工程毎の内訳が明瞭にわかり、コスト見積としての自動化を図ることができる。そして、板金製品の基本データ、生産条件の入力時、生産条件のデータであるロット数の大きさに応じ専用加工と汎用加工とに分けるので、特にロット数が多い特注製品にはいっそう有益となる。

【0033】図15は本発明の板金製品コスト見積方法を実施するための板金製品コスト見積装置の一実施例を示す。同図における板金製品コスト見積装置は、大別すると、データベース4と、データベース4に格納された各種の情報に基づき、見積すべき板金製品のコストを見積もる処理装置2と、見積もられたコストの結果を表示しかつ印刷する出力装置3とを有している。前記データベース4は、工場全体で利用されるように板金製品の生産に必要な一般的な情報を格納している。即ちデータベース4には、板金製品を加工するに際し、板金製品の加工すべき形状に応じ何れの加工機を選択するか、また選択した加工機に要する段取り時間はどれくらいかかるのか、さらにその加工機では加工時間がどれくらいかかるのか等のデータからなる加工設備情報と、板金製品を加工するに必要な素材費情報とが格納されている。そして、前記加工設備情報及び素材費情報の他、図面が既に作成しかつ登録された既図面情報と、過去に生産された部品や現在生産している部品のコスト情報とを有している。これら既図面情報とコスト情報とは、今後、新たな板金製品を生産するときに利用するものである。

【0034】前記処理装置2は、見積すべき板金製品の基本データ、生産条件等のデータが入力されたとき、そのデータに従い見積すべき板金製品の断面形状を認識し、次いで認識した断面形状と、予め定められた複数の断面形状モデルとを比較する結果、板金製品が何れの断面形状モデルに該当するかを分類し選定する。そして、選定された断面形状モデルに基づきどのように加工するか、その加工工程を選定し、該選定された加工工程では板金製品が最終的にどのようなコストになるのかを算出する。即ち、板金製品が何れの断面形状モデルかを分類選定し、分類選定した板金製品に対し加工工程を選定す

ると共にその加工費を求め、溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共にそのまとめ作業に伴うコストを求め、さらに板金製品による全ての加工工数、加工費、加工型費を各工程毎に求める一方、そのデータを出力装置3により表示しかつ印刷するようにしている。その際、板金製品の形状に図9に示す如き追加曲げ及び図10に示す如き付加情報が存在した場合、それらの加工工程及び加工費も加算するようにしている。そのため、処理装置2は、見積すべき板金製品の図面情報が格納されたCAD部5と、見積すべき板金製品が何れの断面形状モデルに相当するかを比較認識しかつ分類選定するため、予め複数種類にモデル化されたデータを格納する断面形状モデル部9と、各モデル毎に基づく加工データを表示した工程設定テーブル10と、各モデル毎に対応し製品化するまでのコストを算出するコスト算出部9とを有している。ここで、処理装置2に入力される基本データ、生産条件等のデータはCAD部5と入力装置1とによって行われる。データCAD部5には前述の図2に示すように、機種名21、生産台数22、ロット数23、図番24、品番25、品名(製品名)26、材質28、寸法29等の図面情報が予め記録されている。このうち、機種名21、生産台数22、ロット数23、形状27は製造情報であるので、入力装置1を介しオペレータによって入力される。その際、入力装置1により図番24或いは機種名21を入力することにより、それに関連する必要データ21～29が図2に示す如く表示されるようにしてもよい。前記断面形状モデル部9とは、製品を設計する場合、全く新規に設計するのではなく、既に設計しかつ生産された製品の形状及び寸法の一部を変更して新たな製品とするケースが非常に多く、そのため、板金製品の断面形状が異なる基本的なものを幾つか選び、その選ばれた複数種類の断面形状モデルを図3に示す如く、加工種類の増減に応じデータとして格納している。処理装置2はこの断面形状モデル部9からのデータを用いることにより、板金製品が何れの断面形状モデルに属するか、板金製品の断面形状を分類し選定する。

【0035】前記工程設定テーブル10は、図11に示すように、板金製品の断面形状によって分類された分類データに基づく種々の工程を予め設定し、テーブル化したものを記憶している。処理装置2はこの工程設定テーブル10から板金製品に必要な加工工程を選定する。

【0036】また処理装置2は検索部6と修正部11とを有している。該検索部6は、入力装置1によって入力する際、図番24等が明らかでなく、機種名21、製品名26、板金製品の断面形状等を参考にして図面情報を取り出してくる必要がある場合、関連する図番を出力装置3の表示部に表示させることにより、探し出せるようにしている。修正部11は、修正のためのプログラムを起動させ、コスト算出部8、断面形状モデル部9、工程設定テーブル10等における各データを任意に修正する

ことが可能となる。なお、出力装置13は詳細に図示していないが、CRT等の表示部と、見積コストの内訳、入力装置1によって指定された内容を印刷するプリント部とを具えている。さらに処理装置2は、図1において、基本データ、生産条件のデータが入力されたとき、生産条件のデータであるロット数の大きさに応じ専用加工と汎用加工とに分ける。即ち、ロット数が多いと、専用加工を自動選択することにより、ステップ103～ステップ111の処理を自動的にを行い、またロット数が少ないことによって汎用加工を自動選択すると、ステップ105、107～109、112の処理を行うようにしている。その際、汎用加工においては処理装置2がCAD部5及び入力装置1から表データが取り込まれることに実行する。

【0037】実施例の板金製品コスト見積装置は、上記の如く、データベース4と処理装置2と入力装置1と出力装置3とを有し、入力装置1、CAD部5を介し見積すべき板金製品の基本データ、生産条件等のデータが処理装置2に入力されたとき、該処理装置2が見積すべき板金製品の断面形状を認識し、認識した断面形状と、予め定められた複数の断面形状モデルとを比較し、板金製品に対応する断面形状モデルを分類選定し、分類選定した板金製品に対し加工工程を選定すると共にその加工費を求め、溶接、塗装等からなるまとめ作業を選定すると共にそのまとめ作業に伴うコストを求め、さらに板金製品による全ての加工工数、加工費、加工型費を各工程毎に求める一方、そのデータを出力装置3により表示しかつ印刷するようにしているので、前述した方法を的確に実施し得る。また、処理装置2が検索部6を有し、検索部6により所望の図面情報を取り出せるので、入力すべき図板24が明かでないようなときには使い勝手が良好となる。この検索部6の別な利用の仕方としては、図1に示す如きX断面、Y断面形状の入力時、同じ分類に属する他の図面を取り出してきて、出力装置3に表示させることができれば、分類処理が正しく行われているか否かのチェックとなる。また類似形状製品を参照することは設計上の参考にもなり得る。そして、図13、図14に示す加工工程や全工程の出力結果の画面上に、既に生産されている類似形状製品の加工工程、加工費データ等を併せて出力すれば、製品設計のコスト面から評価になり、見積値のチェックにもなり、種々の使い勝手でいっそう有益となる。さらに、処理装置2が修正部11を有し、該修正部11により修正プログラムが起動される。この場合、修正部11を入力すると、図2に示す変更30の情報が、有に代わり、これによりコスト算出部8、断面形状モデル部9、工程設定テーブル10における各データを任意に修正することができるので、板金製品の形状の変化に容易かつ迅速に対処することができるばかりでなく、生産頻度が高く変移コスト見積結果と製造時の実績値とを比較したときに発生するデータの相違

を解消することもできる。なお、コストの見積に使用される定数等は時と共に変化する可能性がある。また、X断面及びY断面の断面形状モデル等を最初からあらゆる場合を想定して多くの形状のものを用意しておくことは、膨大なメモリを必要とするし、何よりあまりモデルの数が多いと、該当製品の形状に合致するモデルを選ぶのに時間がかかりすぎ、作業能率が低下するおそれがある。従って、最初はモデル数を多くせず、もしモデルに合致しないものが出現したら、その都度モデルを順次追加していくのが合理的であり、メモリ容量がそれほど大きくする必要もない。

【0038】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の請求項1～5によれば、見積対象である板金製品の図面情報に基づき板金製品の形状を予め設定された断面形状データによって認識し、その後、該認識した板金製品の断面形状に基づき該板金製品の加工工程を選定すると共に、該加工工程に伴いかつ見積に必要なコストを算出するので、加工要素の抽出から見積コストの算出までを自動化することが可能となり、板金の加工方法を熟知していない者でも、正確な見積コストを容易に得ることができると云う効果がある。特に請求項4によれば、追加曲げ等のある複雑な形状のものでも確実に見積もることができる効果があり、請求項5によれば、見積の内訳が一目瞭然であるので、分かりやすい効果がある。また、請求項8及び9によれば、請求項1～5の方法を的確に実施し得る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による板金製品のコスト見積方法の一実施例を示すフローチャート。

【図2】入力された基本データ、生産条件データの表示を示す説明図。

【図3】断面形状の基本モデルの分類を示す説明図。

【図4】種々の断面形状の基本モデルに基づく分類を示す説明図。

【図5】見積すべき板金製品を図面情報として出力したときの説明図。

【図6】処理装置による断面形状分類の生成原理を示す説明図。

【図7】種々の断面形状基本モデルとこれに付加された付加板との関係を示す説明図。

【図8】図5に示す板金製品を断面形状基本モデルに基づいたデータを示す説明図。

【図9】板金製品に存在する追加曲げと特殊曲げとを示す説明図。

【図10】同じく板金製品に存在する付加情報の種々を示す説明図。

【図11】工程設定テーブルの一例を示す説明図。

【図12】加工設備情報の一例を示す説明図。

【図13】図5に示す板金製品の加工内容を示す説明

図。

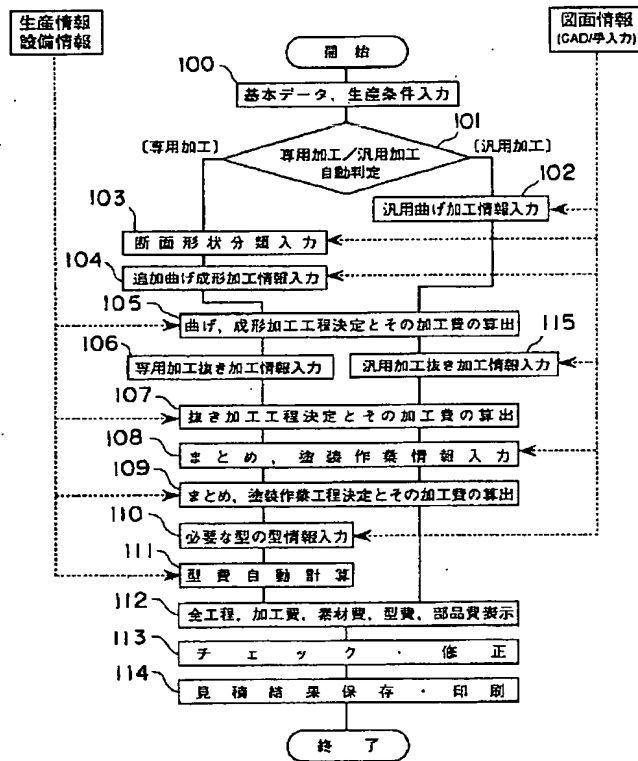
【図14】全工程の見積結果の出力状態を示す説明図。

【図15】本発明方法を実施するための板金製品のコスト見積装置の一実施例を示すブロック図。

【符号の説明】

【図1】

【図1】



【図8】

【図8】

| 基準面に対する向き | | 付加板情報 | | | | | 断面基本モデル |
|-----------|---|-------|---|---|--|--|---------|
| X方向 | L | 1 | 0 | | | | |
| | R | 2 | 0 | | | | |
| Y方向 | F | 1 | 0 | | | | |
| | B | 2 | 1 | 0 | | | |

【図2】

【図2】

| | | | |
|-------------|-----------|-------------------------|--|
| 21 | 22 | 23 | 30 |
| 機種名 RAS-200 | 生産台数 1000 | ロット数 200 | 変更 <input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 無 |
| 24 | 25 | 26 | 27 |
| 図番 17C42906 | 品番 1 | 品名 ワキカバ | |
| 形状 切板 | 材質 SPGC | 寸法 1.2t × 475.2 × 542.8 | 28 |
| | | | 29 |

【図3】

【図3】

| 4辺曲げ | | | 3辺曲げ | | | 2辺曲げ | | |
|---------|----|-----------------|------|----|-----------------|------|----|-----------------|
| 分類記号 | 形状 | X断面基本型 / Y断面基本型 | 分類記号 | 形状 | X断面基本型 / Y断面基本型 | 分類記号 | 形状 | X断面基本型 / Y断面基本型 |
| 4A | | | 3A | | | 2A | | |
| 4B | | | 3B | | | 2B | | |
| 4C | | | 3C | | | 2C | | |
| 4D | | | | | | 2D | | |
| 4E (取付) | | | | | | | | |

| 1辺曲げ | | | 曲げなし | | |
|------|----|-----------------|------|----|-----------------|
| 分類記号 | 形状 | X断面基本型 / Y断面基本型 | 分類記号 | 形状 | X断面基本型 / Y断面基本型 |
| 1 | | | 0 | | |

(c)

(d)

(e)



【図4】

【図4】

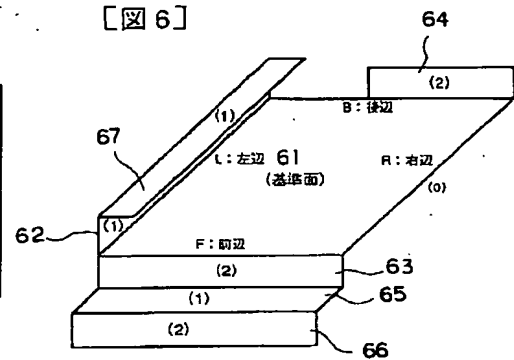
(a)

| | | | | | | | |
|---------|----|------|----|------|----|------|----|
| 断面基本モデル | | | | 記号 | | | |
| | | | | 0 | | | |
| +1曲げ | | +2曲げ | | +3曲げ | | | |
| 記号 | 形状 | 記号 | 形状 | 記号 | 形状 | 記号 | 形状 |
| 1A | | 2A | | 3AA | | 3DA | |
| | | | | 記号 | | | |
| | | | | 0 | | | |
| +1曲げ | | +2曲げ | | +3曲げ | | | |
| 記号 | 形状 | 記号 | 形状 | 記号 | 形状 | | |
| 1A | | 2A | | 3AA | | 3AB | |
| | | | | 記号 | | | |
| | | | | 0 | | | |
| +1曲げ | | +2曲げ | | +3曲げ | | +4曲げ | |
| 記号 | 形状 | 記号 | 形状 | 記号 | 形状 | 記号 | 形状 |
| 1A | | 2A | | 3AA | | 4AAA | |
| 1B | | 2B | | 3AB | | 4BAA | |
| | | 2C | | 3BA | | 4CAA | |
| | | 2D | | 3BB | | 4BBA | |
| | | 2E | | | . | | . |
| | | 2F | | | . | | . |
| | | 2G | | | . | | . |

(b)

(c)

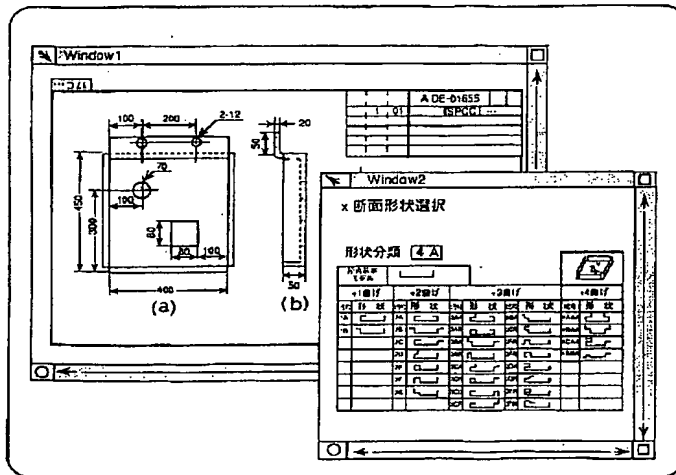
【図6】



L: 基準面の左辺
 R: 基準面の右辺
 F: 基準面の前辺
 B: 基準面の後辺
 0: 付加板なし
 1: 基準面に対して時計方向にあり
 2: 基準面に対して反時計方向にあり

【図5】

【図5】



【図9】

【図9】

(a) 側面曲げ

| 記号 | 形状 |
|----|----|
| SA | |
| SB | |
| SC | |
| SD | |
| SE | |

(b) 特殊曲げ

| 記号 | 名称 | 形状 |
|----|-------|----|
| D | 段曲げ | |
| T | つぶし曲げ | |
| U | U曲げ | |
| V | Vミソ | |
| H+ | 穴縁曲げ | |
| H- | . | |

【図13】

【図13】

| No. | 種類 | 回数 | 加工寸法 (mm) | 加工機 | 取付 時間 (分) | 加工 時間 (分) | 加工 数 (個) | 加工 数 (個) |
|-----|------------|----|--------------|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1 | 4辺 同時曲げ | 1 | 400×4 | PC20 | 20 | 0.28 | 0.38 | 38 |
| 2 | 曲げ | 1 | 400 | PB10 | 15 | 0.25 | 0.33 | 33 |
| 合計 | | | | | 35 | 0.53 | 0.71 | 71 |

【図7】

[図7]

| (a) | | | | | | (b) | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---------|-------|---|---------|----------|--------------|--------------|---|---|---|---|----------|--------------|--------------|---|---|---|---|
| X断面方向 | | | Y断面方向 | | | 4 辺 曲 げ | | | | | | | | | | | | | |
| L | R | 断面基本モデル | F | B | 断面基本モデル | 分類 記号 | X断面 基本(F) | Y断面 基本(F) | L | R | F | B | 分類 記号 | X断面 基本(F) | Y断面 基本(F) | L | R | F | B |
| 0 | 0 | (曲げなし) | 0 | 0 | (曲げなし) | 4A | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 4C | | | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 0 | 1 | | 0 | 1 | | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | | | | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 0 | 2 | | 0 | 2 | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | | 1 | 0 | | | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 4D | | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2 | 0 | | 2 | 0 | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | 2 | 1 | 2 | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | | 2 | 2 | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 2 | 2 | 1 | 2 | 4E | | | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | | 2 | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 1 | (原形) | | | (付加条件は4Aと等しいが組合 情報で規定し、絞りの場合4Eに 分類される。) | | | |
| | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | |

【図10】

[図10]

(a) 曲げ形状

| 記号 | 名称 | 形 状 |
|----|-----------|-----|
| e | 鋭角 曲げ | |
| o | 鈍角 曲げ | |
| r | r 曲げ | |
| g | r 付曲げ | |
| k | 切し 引張り | |
| d | 絞り 曲げ | |

(b) 曲げ線形状

| 記号 | 名称 | 形 状 |
|----|-------------|-----|
| α | 段違い | |
| β | 方向違い | |
| γ | つば有り | |
| δ | 非直線 | |
| ε | 段違い 方向違い | |

(c) その他加工

| 記号 | 名称 | 形 状 |
|----|-------|-----|
| b+ | バーリング | |
| b- | バーリング | |
| S- | 波紋リ | |
| S+ | 波紋リ | |
| H | 深絞り | |

【図11】

[図11]

| 断面形状 | 素材最大 寸法 (mm) | 基本工程 | 追 加 工 程 | | | | |
|-------|-----------------|------------|---------|------------|------|------------|------------|
| | | | 側面曲げ | 深し曲げ | 鈍角曲げ | バーリング b+ | バーリング b- |
| a | 4A / 0 / 0 | PC1 (型) | PB1 | PB2 | 無 | 無 | PC1 (型) |
| | ≥ 100 | PC1 (型) | PB1 | PB2 | 無 | 無 | PC1 (型) |
| b | 1 / 0 | PB1 | PB1 | PB2 | 無 | PC1 (型) | PC1 (型) |
| | ≥ 100 | PC1 (型) | 無 | PC1 (型) | 無 | 無 | PC1 (型) |

【図12】

【図12】

| 名 称 | 型 式 | 使用型 最大寸法 (mm) | 鋸 力 (kg) | 段取り 時 間 (分) | 加 工 時 間 (分) |
|---------|------|---------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| クランクプレス | PC10 | 500×400 | 100 | 30 | 0.25 |
| クランクプレス | PC20 | 1500×500 | 200 | 30 | 0.3 |
| プレスブレーキ | PB10 | 1500 | 100 | 25 | 0.2 |
| プレスブレーキ | PB20 | 2200 | 200 | 25 | 0.25 |

【図14】

【図14】

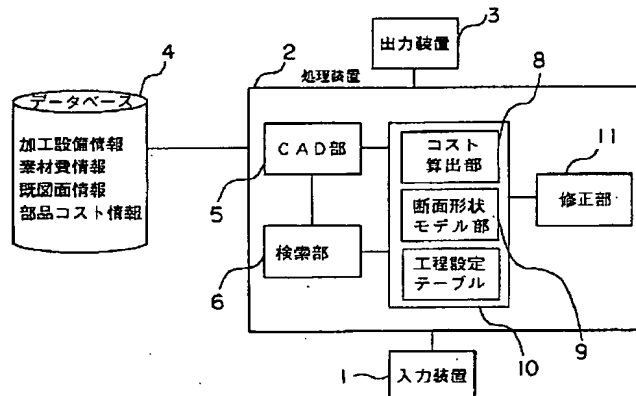
部品名称 カバー 図番 812345 ロット数 100 月生産数 1000

部品費 502 = 素材費 200 + 加工費 224 + 形償却費 78

| No. | 種 類 | 加工機 | 回数 | 段取り 時 間 (分) | 加 工 時 間 (分) | 加 工 工 数 (分) | 加工費 (円) | 型 費 (円) |
|-----|------|------|----|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|
| 1 | 打抜き | PC20 | 1 | 20 | 0.28 | 0.48 | 48 | 1,500 |
| 2 | 4辺曲げ | PC20 | 1 | 20 | 0.28 | 0.48 | 48 | 1,300 |
| 3 | 曲げ | PB10 | 4 | 25 | 0.8 | 1.05 | 84 | |
| 4 | 溶接 | | 10 | 25 | 0.8 | 0.55 | 84 | |
| 合計 | | | | 80 | 1.88 | 2.58 | 224 | 2,800 |

【図15】

【図15】



フロントページの続き

- (72)発明者 池田 正昭
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所空調システム事業部内
- (72)発明者 寺田 明猷
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内
- (72)発明者 渡部 謙三
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

- (72)発明者 鈴木 辰哉
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
- (72)発明者 岡田 公治
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
- (72)発明者 多賀 明義
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所空調システム事業部内